Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Régions du Centre et de l'Arctique et du Québec

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2013/041

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE L'OBOVARIE OLIVÂTRE (*Obovaria olivaria*) AU CANADA

*Obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*). Photo prise par Environnement Canada, reproduite avec autorisation.*

Figure 1. Répartition géographique de l'obovarie olivâtre au Canada

Contexte :

*En mai 2011, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué la situation de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) et lui a attribué le statut d'espèce en voie de disparition. La raison invoquée pour cette désignation était la suivante : « Cette moule d'eau douce vit dans les moyennes et les grandes rivières du sud de l'Ontario et du Québec. Il y a eu un déclin historique de la répartition de l'espèce incluant la perte des populations dans les rivières Détroit et Niagara. D'autres localités sont menacées par l'invasion continue des dreissénidés. De plus, l'hôte connu de cette moule, l'esturgeon jaune, est en péril et pourrait être en déclin dans certaines localités que l'on sait encore fréquentées par la moule. L'espèce est également touchée par la dégradation de la qualité de l'eau dans bon nombre de réseaux dulcicoles du sud de l'Ontario et du Québec. » À l'heure actuelle, l'obovarie olivâtre n'est pas inscrite à la liste de la* Loi sur les espèces en péril *(LEP).*

Le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) a mis en place un processus d'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) pour l'espèce afin de fournir l'information et les avis scientifiques requis en vertu des diverses exigences de la LEP, dont l'autorisation de mener des activités qui constitueraient autrement une infraction à la LEP et l'élaboration de programmes de rétablissement. On se sert également de ces renseignements scientifiques pour conseiller le ministre des Pêches et des Océans au sujet de l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP, analyser les répercussions socioéconomiques de l'inscription de cette nouvelle espèce sur la liste ainsi que pour les consultations subséquentes, le cas échéant. Cette évaluation tient compte de toutes les données scientifiques existantes permettant d'évaluer le potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre au Canada.

Septembre 2013

Canada

SOMMAIRE

- Au Canada, l'aire de répartition actuelle et historique de l'obovarie olivâtre se limite à quatre populations confirmées, dont l'une est actuellement considérée comme disparue du pays. Les populations subsistantes se trouvent dans la rivière Mississagi (bassin hydrographique du lac Huron), la rivière des Outaouais et ses affluents (rivière Coulonge) et le fleuve Saint-Laurent et ses affluents (rivières L'Assomption, Saint-François et Batiscan; figure 1).
- Pour survivre et se métamorphoser, les glochidies de l'obovarie olivâtre doivent s'enkyster sur les branchies d'un poisson-hôte approprié. L'hôte présumé de l'obovarie olivâtre au Canada est l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*). Cette hypothèse est étayée par des expériences d'infestation menées en laboratoire et un chevauchement direct dans l'aire de répartition des deux espèces.
- L'habitat de l'obovarie olivâtre adulte est généralement décrit comme étant composé de sable ou d'un substrat de sable et de gravier. Il est situé dans les eaux relativement profondes des grands réseaux hydrographiques où la vitesse du courant va de modérée à élevée.
- Il semble que les principaux facteurs limitant la stabilisation et la croissance des populations d'obovaries olivâtres au Canada sont l'introduction et l'établissement des moules dreissénidées et la diminution de la qualité de l'habitat disponible. De plus, étant donné l'étape obligatoire d'enkystement des glochidies, l'obovarie olivâtre est également touchée directement, par l'abondance des poissons hôtes, et indirectement, par les menaces auxquelles ceux-ci sont exposés.
- Lorsque l'abondance des poissons-hôtes ne constitue pas un facteur limitatif, la croissance des populations d'obovaries olivâtres est surtout sensible aux perturbations touchant la survie des adultes et des juvéniles. Elle est moyennement sensible aux perturbations survenant à l'âge de la maturité et relativement insensible aux changements proportionnels sur le plan de la survie des glochidies, de la fécondité et de l'âge maximal. Quand l'abondance de l'hôte est limitée, la viabilité de l'obovarie olivâtre devient sensible au taux de fixation des glochidies.
- Si l'abondance de l'hôte est stable et que la population de moules est en hausse, l'abondance prévue pour les moules peut être calculée à partir des paramètres du cycle biologique de celles-ci.
- L'abondance de la population de moules est très sensible à la disponibilité d'hôtes juvéniles alors qu'elle l'est nettement moins à celle des hôtes adultes.
- Il y a un certain nombre de sources d'incertitude importantes en ce qui concerne la répartition et la structure, les préférences en matière d'habitat et les facteurs qui limitent l'existence de cette espèce. Plus précisément, il faut poursuivre les activités d'échantillonnage quantitatif pour valider l'évaluation de l'état actuel de la population et déterminer la taille des populations. Comme l'obovarie olivâtre vit souvent en eau profonde, on devrait se pencher sur d'autres méthodes expérimentales d'échantillonnage permettant d'échantillonner ces habitats. Il faudrait effectuer d'autres expériences en laboratoire de même que des expériences sur le terrain, si possible, afin de déterminer si l'esturgeon jaune représente effectivement le poisson-hôte de l'obovarie olivâtre au Canada.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

En mai 2011, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué la situation de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) et lui a attribué le statut d'espèce en voie de disparition. La raison invoquée pour cette désignation était la suivante : « Cette moule d'eau douce vit dans les moyennes et les grandes rivières du sud de l'Ontario et du Québec. Il y a eu un déclin historique de la répartition de l'espèce incluant la perte des populations dans les rivières Détroit et Niagara. D'autres localités sont menacées par l'invasion continue des dreissénidés. De plus, l'hôte connu de cette moule, l'esturgeon jaune, est en péril et pourrait être en déclin dans certaines localités que l'on sait encore fréquentées par la moule. L'espèce est également touchée par la dégradation de la qualité de l'eau dans bon nombre de réseaux dulcicoles du sud de l'Ontario et du Québec. » À l'heure actuelle, l'obovarie olivâtre n'est pas inscrite à la liste de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

Une fois qu'une espèce aquatique a été désignée comme espèce menacée ou en voie de disparition par le COSEPAC et que le gouverneur en conseil décide de l'inscrire sur la liste de la LEP, le ministre des Pêches et des Océans (MPO) doit prendre un certain nombre de mesures en vertu de la LEP. Bon nombre de ces mesures nécessitent la collecte d'information scientifique sur la situation actuelle de l'espèce, les menaces qui pèsent sur sa survie et son rétablissement ainsi que la faisabilité de son rétablissement. Le présent avis scientifique a été élaboré dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR). Il permet d'intégrer les analyses scientifiques ayant fait l'objet d'un examen par les pairs aux processus ultérieurs prévus dans la LEP, y compris l'autorisation de dommages et la planification du rétablissement. La présente EPR traite de l'obovarie olivâtre au Canada et résume les conclusions et les avis découlant de la réunion d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique qui s'est tenue les 29 et 30 janvier 2013 à Burlington, en Ontario. Deux documents de recherche, l'un comprenant des renseignements de base sur la biologie de l'espèce, ses préférences en matière d'habitat et sa situation actuelle, les menaces et les mesures d'atténuation et solutions de remplacement (Bouvier *et al.* 2013), l'autre portant sur les dommages admissibles, les cibles de rétablissement en fonction de la population et les cibles en matière d'habitat (Young and Koops 2013), fournissent un compte rendu exhaustif de l'information résumée ci-après. Les comptes rendus décrivant les activités et les principales discussions de la réunion sont publiés dans (MPO 2013). Veuillez noter que les références ont été supprimées du présent document afin d'en réduire la longueur. Il est possible de consulter toutes ces références dans Bouvier *et al.* (2013) et dans Young et Koops (2013).

Description de l'espèce

L'obovarie olivâtre est une moule d'eau douce de taille moyenne dont la coquille fait, en moyenne, environ 55 mm de long. Une coquille de 100 mm a été rapportée; toutefois, la plupart des individus mesurent moins de 75 mm de long. La coquille forme un ovale quasi parfait et gonflée, et présente des bords antérieurs et ventraux arrondis. Le dimorphisme sexuel est peu marqué; toutefois, le bord postérieur des mâles est décrit comme étant faiblement arrondi, tandis que celui de la femelle est largement arrondi. En général, la partie antérieure de la coquille est plus épaisse alors que la partie postérieure est plus mince. Le bec est gonflé, pointe vers l'avant et se trouve très près de l'extrémité antérieure de la coquille. L'extérieur de la coquille (periostracum) présente une couleur allant de vert olive à brun-jaunâtre et comporte chez les juvéniles des traits vert pâle. Les vieux spécimens possèdent un periostracum brun foncé. La nacre est blanche brillant et est souvent irisée à l'arrière.

Espèces semblables

Globalement, le genre *Obovaria* ne compte que quatre autres espèces (*O. jacksoniana*, *O. retusa*, *O. subrotunda*, et *O. unicolor*). De celles-ci, seule l'obovarie ronde (*O. subrotunda*) étend sa distribution jusque dans les eaux canadiennes. L'obovarie olivâtre se distingue facilement des autres moules d'eau douce du Canada : sa coquille est relativement petite et de forme quasi ovale, sa charnière présente des caractéristiques uniques et la pointe de sa coquille s'étire loin sur la face antérieure. Les espèces ayant une morphologie similaire comprennent l'obovarie ronde, la pleurobème ronde (*Pleurobema sintoxia*) et la mulette ligamentine (*Actiononaias ligamentina*). L'obovarie ronde se distingue de l'obovarie olivâtre par sa coquille arrondie et ses dents pseudocardinales alignées à la verticale. Celles de l'obovarie olivâtre sont alignées à l'horizontale. La coquille de la pleurobème ronde est généralement plus foncée, plus comprimée et présente des pointes plus petites. La mulette ligamentine se distingue de l'obovarie ronde par la présence de traits verts et ses dents lourdes et bien développées.

Âge et croissance

Les recherches sur l'historique des obovaries olivâtres au Canada, menées au moyen d'un examen des bandes foncées distinctives présentes sur la surface externe des coquilles des individus provenant de la rivière des Outaouais, ont révélé que la plupart des spécimens adultes ont de 7 à 14 ans.

Alimentation

Comme la plupart des autres unionidés, l'obovarie olivâtre est considérée comme étant un organisme filtreur. Le régime alimentaire pourrait être composé de phytoplancton, de détritus organiques et de bactéries. Au début du stade juvénile, alors que la moule est habituellement enfouie dans le substrat, la nourriture est recueillie à même ce dernier. On ne possède aucune information sur le régime alimentaire de l'obovarie olivâtre.

ÉVALUATION

Situation actuelle de l'espèce

Au Canada, l'aire de répartition actuelle et historique de l'obovarie olivâtre se limite à quatre populations confirmées, dont l'une est actuellement considérée comme disparue du pays. Les populations subsistantes se trouvent dans la rivière Mississagi (bassin hydrographique du lac Huron), la rivière des Outaouais et ses affluents (rivière Coulonge) et le fleuve Saint-Laurent et ses affluents (rivières L'Assomption, Saint-François et Batiscan; figure 1). La plus importante population d'obovaries olivâtres au Canada se trouve dans le fleuve Saint-Laurent, près de la ville de Grondines, au Québec. Entre 2007 et 2012, on a effectué un échantillonnage répété où l'on a capturé plus de 550 individus vivants. Les cartes qui suivent présentent l'ensemble des données actuelles et historiques sur l'obovarie olivâtre; elles n'illustrent pas forcément avec précision l'aire de répartition actuelle. Veuillez en prendre note. Les eaux profondes, lesquelles constituent l'habitat principal de l'obovarie olivâtre, n'ont pas été suffisamment échantillonnées. Par conséquent, sur les cartes, il est possible que l'aire de répartition actuelle soit sous-représentée.

Rivière Mississagi

La rivière Mississagi prend sa source dans le district de Sudbury, en Ontario. Elle s'étend sur environ 226 km en direction sud, et se jette dans le lac Huron. La première observation

d'obovarie olivâtre dans la rivière remonte à 1955. Le spécimen a été découvert près de la rivière Blind (figure 2). Deux autres coquilles érodées ont été retrouvées dans la rivière Mississagi. Toutefois, comme date de prélèvement de ces coquilles, on a seulement indiqué « avant 1960 ». Aucune autre obovarie olivâtre n'a été observée dans ce système jusqu'en 2000, alors qu'une coquille fraîche a été accidentellement recueillie lors de l'exécution de travaux botaniques sur le terrain. En septembre 2009, le secteur a pour la première fois été revisité. Des relevés ont alors été effectués dans cinq sites en plongée et en apnée et deux de ces sites ont donné pour résultats positifs avec l'identification de dix obovarie olivâtres.

Figure 2. Répartition géographique des sites dans la rivière Mississagi (Ontario) où des obovarie olivâtres ont été recensées.

Rivière des Outaouais

Les archives historiques des musées révèlent que des obovaries olivâtres étaient présentes dans la rivière des Outaouais en 1885, 1887, 1900, 1906, 1931, 1933, 1936, 1937, 1960 et 1962. L'espèce n'a été observée à nouveau qu'en 2000, dans le cadre d'une étude d'observation au cours de laquelle on a retrouvé une coquille fraîche et deux coquilles érodées. À la suite de cette étude, d'autres échantillonnages ciblés intensifs ont été effectués par le MCN, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) et le Bishop Mills Natural History Museum en 2001, 2002, 2004-2005, 2007, 2010 et 2012, dans l'ensemble de la rivière des Outaouais. Ces échantillonnages ont abouti à l'observation d'obovaries olivâtres vivantes (n=6), de coquilles fraîches (n=52) et de coquilles érodées (n=23) dans la rivière, entre le chenal de la culbute situé dans les environs de l'île aux Allumettes (Québec) et le parc de Plaisance (Québec) (figure 3). Des obovaries olivâtres ont également été observées dans quelques-uns des affluents de la rivière des Outaouais. Une coquille érodées a également été retrouvée dans la rivière Madawaska; toutefois, aucune date n'accompagne ce prélèvement. De plus, en 2001, un spécimen vivant a été découvert dans la rivière Coulonge, à environ 6 km du confluent de celle-ci et de la rivière des Outaouais.

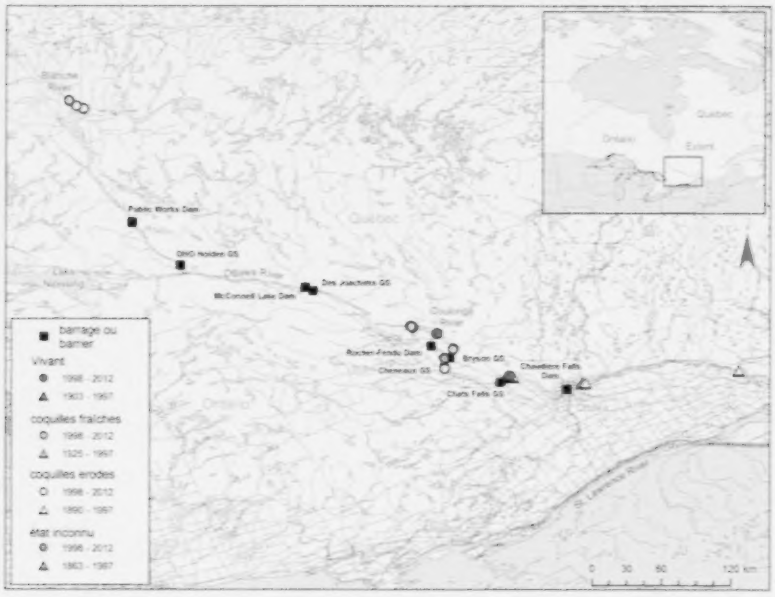

Figure 3. Répartition géographique des sites dans la rivière des Outaouais où des obovaries olivâtres ont été recensées.

Fleuve Saint-Laurent et ses affluents

Des preuves de la présence de populations d'obovaries olivâtres sont notées dans le fleuve Saint-Laurent, à partir de la pointe sud de l'île Charron (près de Montréal, Québec) jusqu'à la ville de Saint-Joseph-de-la-Rive (Québec), située en aval. Des obovaries olivâtres ont également été observées dans trois des plus grands affluents du fleuve : les rivières Saint-François, Batiscan et L'Assomption (figure 4).

Fleuve Saint-Laurent

La première observation d'obovarie olivâtre dans le fleuve Saint-Laurent figure dans un rapport sur les moules d'eau douce du Bas-Canada datant de 1863. À la suite de cette première observation, des données attestant de la présence de l'obovarie olivâtre dans le Saint-Laurent ont été recueillies en 1890, 1905, 1947, 1953, 1974 et 1982.

Plus récemment, le MRNF a déployé des efforts considérables en effectuant un échantillonnage dans l'ensemble du fleuve Saint-Laurent afin d'évaluer la présence de l'obovarie olivâtre et de mesurer son abondance. Le fait le plus marquant de cet échantillonnage est la découverte de ce qu'on considère être la plus importante population d'obovaries olivâtres au Canada près de la municipalité de Deschambault-Grondines (Québec). Les efforts investis depuis 2007 dans l'échantillonnage du site ont abouti à la capture de 586 spécimens vivants, 17 coquilles fraîches et 33 coquilles érodées (l'information permettant de savoir si les individus sont des recaptures n'était pas disponible). Lors de relevés effectués en 2007, l'abondance a été estimée à 0,75 individus/m^2. Des relevés menés à Grondines entre 2007 et 2012 ont permis d'enregistrer la présence de nombreuses obovaries olivâtres juvéniles. Cela prouve que du recrutement est en cours dans ce site. De plus, 72 coquilles fraîches ont été observées à Berthierville en 2010.

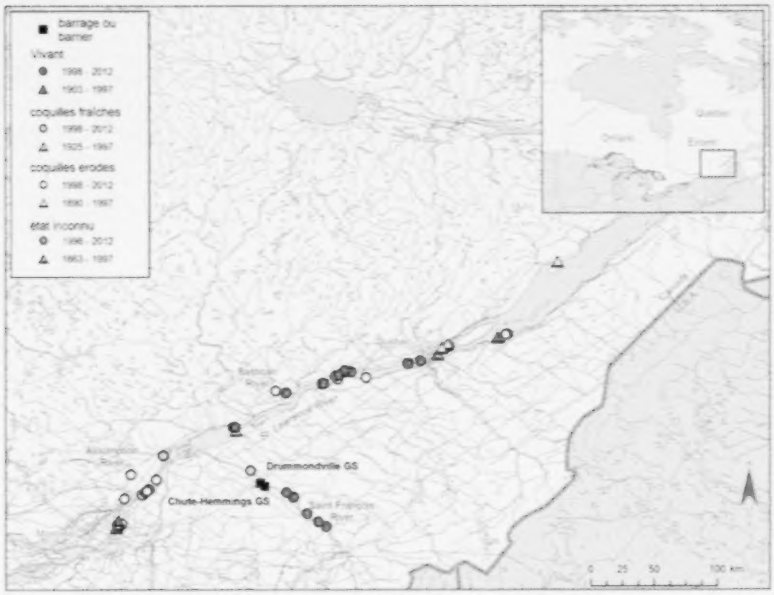

Figure 4. Répartition géographique des sites dans le fleuve Saint-Laurent et ses affluents où des obovaries olivâtres ont été recensées.

En 2012, le MRNF a effectué un échantillonnage intensif dans l'ensemble du fleuve Saint-Laurent. Il convient de noter que les individus vivants ont été observés uniquement dans les sites en aval, alors que dans les sites en amont, seules des coquilles érodées ont été observées. La longueur des coquilles de l'ensemble des obovaries olivâtres vivantes et des coquilles fraîches observées de 2005 à 2012 a été consignée.

Rivière Saint-François

La population d'obovaries olivâtres dans la rivière Saint-François a été découverte pour la première fois en 2002, alors qu'une coquille fraîche et 23 coquilles érodées ont été observées. Depuis la découverte initiale de cette population, 15 spécimens vivants et 7 coquilles érodées ont été observés dans le système. Parmi ces observations, une coquille fraîche et 13 coquilles érodées ont été observés en aval de Drummondville (Québec), à Saint-Joachim-de-Courval (Québec). Les autres individus ont été observés dans sept sites en amont de Drummondville. Le site en amont se trouve à environ 2 km au nord du barrage hydroélectrique de Windsor.

Rivière Batiscan

La rivière Batiscan constitue un vaste réseau hydrographique se jetant dans le fleuve Saint-Laurent à un endroit situé en aval, au nord-est de Trois-Rivières (Québec). La première observation d'une obovarie olivâtre dans la rivière Batiscan remonte à 2002. À cette occasion, 14 individus vivants, 2 coquilles fraîches et 1 coquille érodée ont été découverts à environ cinq kilomètres en aval du point de confluence de la rivière avec le fleuve. À la suite de cette découverte, d'autres obovaries olivâtres ont été observées au même endroit, en 2003 (1 coquille fraîche), 2005 (6 spécimens vivants, 1 coquille érodée) et 2006, (5 spécimens vivants). Dans la rivière Batiscan, on ne connaît qu'un seul autre site renfermant des obovaries olivâtres. Ce dernier se trouve à environ 8 km en amont du site où la découverte a été faite. En 2006, une coquille érodée a été recueillie dans ce site en amont. On a consigné la longueur de la coquille de 11 spécimens vivants et de 2 coquilles érodées observés au cours des relevés de 2005-2006.

Rivière L'Assomption

Dans la rivière L'Assomption, on a observé des obovaries olivâtres qu'à deux reprises. La première fois, en 1998, on a recueilli deux coquilles érodées. Lors de la deuxième observation, en 2001, on a prélevé qu'une seule coquille. On dispose de peu d'information sur la situation actuelle de l'obovarie olivâtre dans ce système. D'autres échantillonnages doivent être effectués afin de déterminer si une population d'obovaries olivâtres est toujours présente.

Grands Lacs et voies interlacustres (disparue du pays)

Avant l'introduction des moules dreissénidées envahissantes, il y avait très peu d'obovaries olivâtres dans les Grands Lacs et ses voies interlacustres. La disparition probable de l'obovarie olivâtre de la région des Grands Lacs et des voies interlacustres a été attribuée à l'introduction des moules dreissénidées.

Dans les Grands Lacs à proprement parler, on a observé l'obovarie olivâtre qu'une seule fois, dans le lac Érié, en 1925 (figure 5). L'observation a été faite sur la rive nord du lac Érié, près d'Oxley (Ontario). On possède très peu de données sur l'emplacement où l'obovarie olivâtre a été observée et l'état du spécimen (coquille fraîche ou érodée) n'a pas été consigné.

Figure 5. Répartition géographique des sites dans les Grands Lacs et ses voies interlacustres où des obovaries olivâtres ont été recensées.

La première observation d'une obovarie olivâtre dans la rivière Détroit remonte à 1934. L'espèce a par la suite été observée à nouveau dans le système, en 1982 (9 spécimens vivants), 1992 (1 spécimen vivant, 5 coquilles fraîches) et 1994 (1 coquille fraîche). La dernière observation de l'obovarie olivâtre dans la rivière Détroit date de 1994. D'autres échantillonnages ont été effectués dans la rivière en 1996, mais ceux-ci ont abouti à la capture d'aucun spécimen.

Les données recueillies en 1903, 1931, 1932, 1934 et 1935 prouvent qu'une population d'obovaries olivâtres a déjà été présente dans la rivière Niagara. La New York Power Authority a commandé auprès de l'entreprise Riveredge Associates LLC une étude visant à examiner en 2001 et 2002 l'assemblage des moules du côté américain de la rivière Niagara. Bien qu'aucune

obovarie olivâtre n'ait été trouvée, on a pu inventorier de nombreuses coquilles érodées et subfossiles. Cela prouve qu'une population productive a déjà été présente. D'autres échantillonnages de l'habitat de prédilection doivent être effectués dans les eaux canadiennes, afin de vérifier si les obovaries olivâtres sont aujourd'hui disparues de la rivière Niagara.

Dans la rivière Grand (Ontario), l'obovarie olivâtre n'a été observée qu'à une seule occasion, en 1963. Les données n'indiquent pas l'état de la coquille; on y apprend seulement que l'individu a été trouvé directement sous le barrage de Dunnville (Ontario).

La présence d'obovaries olivâtres dans la rivière Thames (Ontario) n'a été observée qu'une seule fois, en 1934. Selon les données, seule une coquille fraîche aurait été trouvée. Une vérification effectuée par les auteurs a permis de conclure qu'il s'agit d'une obovarie olivâtre. Au cours des vingt dernières années, on a effectué dans ce système un échantillonnage intensif des unionidés. On estime que l'obovarie olivâtre n'est plus présente dans la rivière.

Évaluation de l'état de la population

Aux fins de la présente ÉPR, les populations ont été délimitées en fonction de la capacité des poissons hôtes à se déplacer d'un endroit où l'on sait que des obovaries olivâtres sont présentes à un autre. L'hôte présumé de l'obovarie olivâtre est l'esturgeon jaune. L'aire de répartition de ce dernier au Canada chevauche directement celle de l'obovarie olivâtre. Un examen approfondi de l'abondance et de l'aire de répartition de l'esturgeon jaune dans les divers tronçons de la rivière des Outaouais est disponible. La capacité de l'obovarie olivâtre à se disperser par l'entremise de son poisson-hôte pendant la phase parasitaire obligatoire a été prise en considération lors du choix de la structure de population à utiliser pour l'évaluation de l'état de la population.

Afin d'évaluer l'état des populations d'obovarie olivâtre au Canada, on a attribué à chaque population une cote en fonction de son abondance et de sa trajectoire. Un niveau de certitude a été associé à chaque évaluation (1 = analyse quantitative; 2 = CPUE ou échantillonnage normalisé; 3 = opinion d'experts). Les valeurs de l'indice de l'abondance et de la trajectoire de la population ont été combinées dans la matrice de l'état de la population afin de déterminer l'état de chaque population. Par la suite, on a attribué à chaque état de la population la cote mauvais, passable, bon, inconnu ou disparu (tableau 1). La certitude associée à chaque état de la population reflète le niveau de certitude le moins élevé en lien avec l'un ou l'autre des paramètres initiaux. Consulter Bouvier *et al.* (2013) pour obtenir des détails sur les méthodes utilisées lors de l'évaluation de l'état des populations.

Tableau 1. État de toutes les populations d'obovaries olivâtres au Canada, d'après une analyse de l'indice de l'abondance relative et de la trajectoire de la population. La certitude associée à l'état de chaque population reflète le niveau de certitude le moins élevé en lien avec l'un ou l'autre des paramètres initiaux (indice de l'abondance relative ou trajectoire de la population).

Population	État de la population	Certitude
Rivière Mississagi	Faible	3
Rivière des Outaouais	Faible	3
Fleuve Saint-Laurent	Faible	3
Rivière Saint-François	Faible	3
Grands Lacs et ses voies interlacustres	Disparue	3

Exigences en matière d'habitat

Glochidies

Afin de bien comprendre les exigences en matière d'habitat des moules d'eau douce, il faut d'abord comprendre leur cycle biologique unique (voir Bouvier *et al.* 2013 pour connaître en

détail le cycle biologique de l'obovarie olivâtre). L'obovarie olivâtre est classée comme étant une espèce dont la période de gravidité est longue : elle fraie vers la fin de l'été, conserve les glochidies au cours de l'hiver, puis les relâche l'été suivant. Des femelles gravides infestées de glochidies ont été découvertes à partir du mois d'août, jusqu'au mois de juin de l'année suivante. Elles ont été observées au cours des relevés effectués en septembre dans la rivière Mississagi, ainsi que pendant les relevés menés dans la rivière des Outaouais, en octobre. Quelle que soit la stratégie de couvaison utilisée, une fois que les femelles ont relâché leurs glochidies, ces dernières doivent s'enkyster sur les branchies d'un poisson-hôte approprié.

L'esturgeon à museau plat (*Scaphirhynchus platorynchus*) est le seul poisson-hôte ayant été consigné pour avoir été infesté avec succès par des glochidies de l'obovarie olivâtre en dehors d'un laboratoire. Une expérience subséquente menée en laboratoire a révélé que l'esturgeon jaune joue possiblement lui aussi le rôle de poisson-hôte pour cette espèce. Ce lien a été étudié plus en profondeur dans le cadre d'autres expériences d'infestation sur l'obovarie olivâtre au cours desquelles on a découvert que l'esturgeon à museau plat, l'esturgeon pâle (*S. albus*) et l'esturgeon jaune représentent tous les trois des poissons-hôtes convenables. En laboratoire, ceux-ci ont entraîné la transformation de nombreux juvéniles.

D'autres expériences d'infestation réussie faisant appel à l'esturgeon jaune en tant que poisson-hôte ont été menées à la Genoa National Fish Hatchery, située à Genoa (Wisconsin). Habituellement, les esturgeons jaunes utilisés pour les expériences d'infestation mesurent de 15 à 20 cm. Sur un seul poisson, on peut récupérer jusqu'à 1 200 obovaries olivâtres juvéniles. Lorsqu'ils sont gardés à une température de 21 °C, les juvéniles sont relâchés 20 à 25 jours après l'infestation.

Les esturgeons à museau plat et les esturgeons pâles sont absents des eaux canadiennes, tandis que l'aire de répartition de toutes les autres populations canadiennes d'obovaries olivâtres chevauche directement celle de l'esturgeon jaune. Ce chevauchement dans les aires de répartition constitue une preuve circonstancielle du lien hôte-moule qui existe sans doute entre l'obovarie olivâtre et l'esturgeon jaune. De nombreux facteurs doivent être pris en compte lors de la discussion sur la pertinence et la probabilité d'une rencontre réussie avec un poisson-hôte. Pour pouvoir faire l'objet d'une infestation et devenir un poisson-hôte potentiel, le poisson-hôte ne doit pas seulement être présent dans le système en nombre suffisant, il doit également avoir l'âge, la santé et l'immunité appropriés. Les critères précis liés à ces facteurs pour ce qui est de l'interaction entre l'obovarie olivâtre et l'esturgeon jaune sont actuellement inconnus et devraient constituer le thème principal des études futures.

Les glochidies demeurent enkystées jusqu'à ce qu'elles atteignent le stade juvénile. L'enkystement est une étape obligatoire du cycle biologique de l'obovarie olivâtre. Pour pouvoir se développer, celle-ci doit passer par ce stade. Les branchies d'un poisson-hôte approprié peuvent être considérées comme une exigence en matière d'habitat pendant le stade de glochidies de l'obovarie olivâtre.

Juvéniles

À la suite de leur métamorphose, les moules d'eau douce juvéniles quittent les branchies du poisson-hôte, s'enfouissent dans le substrat et y restent jusqu'à la maturité. Le délai de maturation peut varier d'une espèce de moules à l'autre, et nous ne disposons d'aucune estimation précise pour la plupart des espèces. Il est difficile de déterminer les exigences en matière d'habitat des moules juvéniles, car ces dernières ne sont pas faciles à détecter et ont tendance à s'enfouir. Une fois que les moules ont atteint la maturité sexuelle, elles émergent du substrat pour prendre part à la reproduction.

Adultes

L'habitat de l'obovarie olivâtre adulte est généralement décrit comme étant composé de sable ou d'un substrat de sable et de gravier. Il est situé dans les eaux relativement profondes des grands réseaux hydrographiques où la vitesse du courant va de modérée à élevée. Le tableau 2 fournit de plus amples détails sur les préférences en matière d'habitat chez les adultes.

Résidence

La LEP définit la résidence comme un « gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ». Selon l'interprétation du MPO, la résidence est construite par l'organisme. Dans le contexte de la description narrative faite précédemment des exigences en matière d'habitat pour les glochidies, les alevins et les adultes, l'obovarie olivâtre ne construit pas de résidence pendant son cycle biologique (MPO 2010).

Fonctions, caractéristiques et attributs

Une description des fonctions, des caractéristiques et des attributs de l'habitat de l'obovarie olivâtre est donnée dans le tableau 2. L'habitat nécessaire à chacun des stades biologiques s'est vu affecter une fonction qui correspond à un besoin biologique de l'obovarie olivâtre. En plus de la fonction habitat, une caractéristique a été affectée à chacun des stades biologiques. Une caractéristique est considérée comme la composante structurelle de l'habitat nécessaire pour la survie ou le rétablissement de l'espèce. Les attributs de l'habitat, qui décrivent de quelle façon la caractéristique soutient la fonction à chacun des stades biologiques, sont aussi fournis. Les attributs optimaux de l'habitat énumérés dans les ouvrages scientifiques pour chaque étape du cycle biologique ont été combinés à ceux que fournissent les relevés récents (de 2002 à nos jours) afin de montrer l'éventail maximal des attributs de l'habitat de l'obovarie olivâtre (voir le tableau 2 et les références qui s'y trouvent). Ces données sont fournies dans le but d'orienter les prochaines activités de désignation de l'habitat essentiel de cette espèce. Il faut noter que les attributs de l'habitat associés aux données récentes peuvent différer de ceux décrits dans les publications scientifiques, puisque l'obovarie olivâtre occupe présentement des zones où il n'y a plus d'habitat idéal.

Tableau 2. Sommaire des fonctions, des caractéristiques et des attributs essentiels pour chaque étape du cycle biologique de l'obovarie olivâtre. Les attributs de l'habitat consignés dans les publications scientifiques ont été jumelés aux attributs de l'habitat récemment enregistrés pendant les relevés sur les obovaries olivâtres (capturées au cours des dix dernières années ou depuis 2002) afin de déterminer les attributs nécessaires à la délimitation de l'habitat essentiel (voir le texte pour obtenir une description détaillée des catégories).

			Attributs de l'habitat		
Stade biologique	**Fonction**	**Caractéristique(s)**	**Ouvrages scientifiques**	**Registres actuels**	**Détermination de Habitat essentiel**
Frai et fécondation (espèce avec longue période de gravidité : des femelles gravides porteuses de glochidies ont été observées entre août et juin; COSEPAC 2011)	Reproduction	Grands réseaux hydrographiques		• Des femelles gravides ont été observées aux mêmes sites que les autres obovaries olivâtres adultes non reproductrices, dans les rivières Mississagi et des Outaouais (COSEPAC 2011)	• Même habitat que les adultes
Stade de glochidie enkystée sur un poisson-hôte jusqu'au détachement	Développe-ment	Poissons-hôtes appropriés	• Infestation naturelle d'une obovarie olivâtre sur les branchies d'un esturgeon à museau plat (Howard 1914 et Coker *et al.* 2001, dans Watters *et al.* 2009) • Il n'y a aucune donnée historique faisant état d'une infestation naturelle d'un esturgeon jaune par une obovarie olivâtre • Des obovaries olivâtres ont été transformées avec succès dans le cadre d'expériences d'infestation faisant appel à l'esturgeon jaune (Brady *et al.* 2004; B. Sietman, données non publiées; M. Hove, données non publiées; N. Eckert, données non publiées) • L'aire de répartition de l'esturgeon jaune chevauche directement celle de l'obovarie olivâtre (Pratt 2008), ce qui constitue une preuve circonstancielle de l'interaction avec les poissons-hôtes	• Il n'y a aucune donnée faisant état d'infestations naturelles de glochidies de l'obovarie olivâtre sur les branchies d'un esturgeon jaune	• Présence d'un nombre suffisant de poissons-hôtes (le poisson qui joue le rôle d'hôte présumé dans les eaux canadiennes est l'esturgeon jaune)

			Attributs de l'habitat		
Stade biologique	**Fonction**	**Caractéristique(s)**	**Ouvrages scientifiques**	**Registres actuels**	**Détermination de Habitat essentiel**
Adultes et juvéniles	Alimentation Couverture Zone d'alevinage	Grands réseaux hydrographiques présentant un débit se situant dans la plage de variabilité naturelle	**Caractéristiques des cours d'eau** • L'espèce vit dans les grands réseaux hydrographiques larges et profonds, par rapport aux autres espèces de moules d'eau douce du Canada (COSEPAC 2011) • Observée à des profondeurs allant de 0,5 à 9,7 m	• Rivière des Outaouais : le relevé effectué en plongée a révélé la présence d'obovaries olivâtres vivantes à des profondeurs allant de 1,5 à 6 m (Martel et al. 2006; COSEPAC 2011) • Rivière Mississagi : au total, 10 spécimens vivants ont été recueillis, à des profondeurs allant de 1,5 à 4 m (Zanatta and Woolnough 2011) • Fleuve Saint-Laurent (Grondines) : trois obovaries olivâtres vivantes ont été observées à une profondeur de 0,5 m, pendant la marée basse (A. Paquet, MRNF, données non publiées) • Portneuf (Québec) (fleuve Saint-Laurent : deux obovaries olivâtres vivantes ont été observées à une profondeur d'échantillonnage maximale de 9,7 m (les spécimens ont été capturés accidentellement par deux filets au cours des relevés de poissons, à des profondeurs de 8,6 et 9,7 m) (P.-Y., Collin, MRNF, données non publiées)	• L'espèce vit à des profondeurs très variables, lesquelles vont de 0,5 à 9,7 m
			Vitesse du courant • Dans les ouvrages, on utilise des descripteurs tels que « bon courant » (Metcalfe-Smith *et al.* 2005), « courant modéré à fort » (Parmalee and Bogan 1998; COSEPAC 2011) et « courant modéré » (Martel *et al.* 2006) afin de décrire les eaux occupées.	• La vitesse du courant enregistrée lors de l'échantillonnage d'obovaries olivâtres vivantes mené en 2012 à Grondines (Québec) variait de 0,0 à 0,3 m/s (A. Paquet, MRNF, données non publiées).	

			Attributs de l'habitat		
Stade biologique	**Fonction**	**Caractéristique(s)**	**Ouvrages scientifiques**	**Registres actuels**	**Détermination de Habitat essentiel**
			Substrat • Le substrat des sites où des obovaries olivâtres ont été observées est généralement décrit comme étant un fond composé de sable (Parmalee and Bogan 1998), de sable boueux ou de gravier (Watters *et al.* 2009), de sable ou d'un mélange de sable et de gravier (Metcalfe-Smith *et al.* 2005) ou de sable et de vase (D. Zanatta et A. Martel, observations personnelles tirées de COSEPAC 2011)	• Fleuve Saint-Laurent : sol composé d'un mélange de sable, de vase et de gravier (semblable à ce qui est décrit dans les ouvrages scientifiques) • Rivière Batiscan : substrat essentiellement sableux (≥ 85 % de sable dans tous les sites), • Rivière Saint-François : très peu de sable (≤ 20 % dans tous les sites) et l'ensemble des sites ont été classés comme présentant des niveaux relativement similaires de substrat rocheux, de blocs et de gravats ainsi que de petites quantités de gravier (différence importante avec la description dans les ouvrages scientifiques).	• Capacité à survivre dans de nombreux types de substrat, sauf dans la boue et dans l'argile.
			Présence de moules dreissénidées • L'introduction et l'établissement des moules dreissénidées ont mené au déclin de l'obovarie olivâtre (COSEPAC 2011)	• L'échantillonnage mené récemment (2004-2012) a révélé la présence de moules zébrées fixées à la coquille de cinq obovaries olivâtres vivantes, on a également découvert quatre autres obovaries qui avaient un byssus sur leur coquille (A. Paquet, données non publiées)	

Menaces pesant sur la survie et le rétablissement

De nombreuses menaces ont une incidence négative sur l'obovarie olivâtre dans toute son aire de répartition. Nos connaissances sur les impacts des menaces pesant sur les populations d'obovaries olivâtres se limitent à la documentation générale, car l'information sur les causes et les effets associés aux menaces est rare dans les documents scientifiques. Les menaces considérées comme ayant la plus importante incidence sur la survie et le rétablissement de l'obovarie olivâtre au Canada sont attribuables en grande partie à l'introduction et l'établissement des moules dreissénidées (moule zébrée, *Dreissena polymorpha*; moule quagga, *Dreissena rostriformis*) et à la diminution de la qualité de l'habitat disponible pour les moules d'eau douce. L'introduction des moules dreissénidées est un facteur particulièrement déterminant pour les populations d'obovaries olivâtres vivant dans le fleuve Saint-Laurent. Les moules zébrées sont maintenant présentes dans le cours supérieur du fleuve et semblent avoir une incidence sur la présence des obovaries olivâtres dans cette partie du réseau hydrographique. De plus, étant donné l'étape obligatoire d'enkystement des glochidies, l'obovarie olivâtre est également touchée directement, par l'abondance des poissons hôtes, et indirectement, par les menaces auxquelles ceux-ci sont exposés. Parmi les menaces moins importantes qui pourraient avoir une incidence sur la survie et le rétablissement de l'obovarie olivâtre, mentionnons les contaminants et les substances toxiques, la charge en éléments nutritifs, la turbidité, la charge sédimentaire et l'altération des régimes d'écoulement. Il est important de souligner que les menaces évoquées n'opèrent peut-être pas toujours de manière indépendante sur les populations d'obovaries olivâtres; plutôt, une menace peut directement en toucher une autre, ou l'interaction entre deux menaces peut introduire un effet d'interaction sur les populations d'obovarie olivâtre. Comme il est difficile de quantifier ces interactions; chaque menace est abordée de façon indépendante.

Évaluation du niveau de la menace

On a attribué à chaque menace une cote en fonction de sa probabilité et de son impact, et ce, pour toutes les rivières pour lesquelles on soupçonne la présence d'une population d'obovaries olivâtres (voir Bouvier *et al.* 2013 pour obtenir les détails complets sur la méthode de classification). La catégorie d'impact a été attribuée pour chaque emplacement. Lorsqu'aucune donnée n'était disponible sur l'impact de la menace à un endroit donné, on a suivi le principe de précaution et appliqué le niveau d'impact le plus élevé de tous les sites. La probabilité d'occurrence et l'impact de la menace pour chaque population ont ensuite été combinés dans la matrice de l'état des menaces, donnant ainsi l'état final des menaces pour chaque emplacement (tableau 3). La certitude a été classée comme suit pour l'impact de la menace : 1 = études causales; 2 = études corrélatives; 3 = opinion d'experts [les niveaux de certitude sont classés du plus élevé (1) au plus faible (3)].

Tableau 3. Niveau de la menace pesant sur toutes les populations d'obovaries olivâtres, tiré de l'analyse de la probabilité d'occurrence et de l'analyse de l'impact de chaque menace. Le chiffre entre parenthèses représente le niveau de certitude attribué à chaque niveau de menace, lequel correspond au niveau de certitude associé à l'impact de la menace. La certitude a été classée ainsi : 1 = études causales; 2 = études corrélatives; 3 = opinion d'experts.

Menace	Rivière Missisagi	Rivière des Outaouais	Fleuve Saint-Laurent	Rivière Saint-François
Espèces envahissantes	Moyen (2)	Élevé (2)	Élevé (2)	Moyen (2)
Poissons-hôtes	Élevé (2)	Élevé (2)	Élevé (2)	Élevé (2)
Contaminants et substances toxiques	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (2)
Charge en éléments nutritifs	Faible (3)	Faible (2)	Faible (3)	Faible (3)
Turbidité et charge sédimentaire	Faible (3)	Faible (2)	Moyen (3)	Moyen (3)
Destruction et modification de l'habitat	Moyen (2)	Élevé (2)	Élevé (2)	Élevé (2)
Altération des régimes d'écoulement	Moyen (1)	Élevé (1)	Moyen (1)	Élevé (1)

Modélisation du rétablissement

Dépendance à la densité hôtes/moules

La dépendance de l'obovarie olivâtre envers l'esturgeon jaune a été intégrée au modèle de la façon qui suit : on part du principe que la probabilité de fixation des glochidies (c.-à-d. de survie la première année σ_{gloch}) est déterminée par le taux de rencontre entre les hôtes et les moules. En particulier, la probabilité de fixation a été réduite à une fonction du rapport entre l'abondance d'esturgeons jaunes de plus d'un an (H) et l'abondance de moules adultes (M).

Sensibilité de la population

L'évaluation de la vulnérabilité de la population comprend des analyses de perturbation des matrices de prévision de la population et comporte un élément stochastique. Les résultats de ces analyses incluent le calcul du taux de croissance de la population et le calcul de la sensibilité de celle-ci aux fluctuations des indices vitaux (survie et fécondité). La sensibilité du modèle a été examinée en partant du principe que i) l'abondance de l'hôte est supérieure aux besoins de la population de moules (modèle indépendant de l'hôte) ou ii) l'abondance de l'hôte a un effet sur la survie des glochidies (modèle dépendant de l'hôte). La sensibilité du modèle à l'abondance de l'hôte, à la trajectoire de la population de l'hôte, au cycle biologique de la moule et à la probabilité de fixation à l'hôte a été examinée. Tous les détails concernant le modèle et les résultats sont fournis dans Young et Koops (2013).

Dans le cas du modèle indépendant de l'hôte, le taux de croissance de la population d'obovaries olivâtres devrait être surtout sensible aux perturbations touchant la survie des adultes et des juvéniles, moyennement sensible aux perturbations survenant à l'âge de la maturité et relativement insensibles aux changements proportionnels sur le plan de la survie des glochidies, de la fécondité et de l'âge maximal (figure 6).

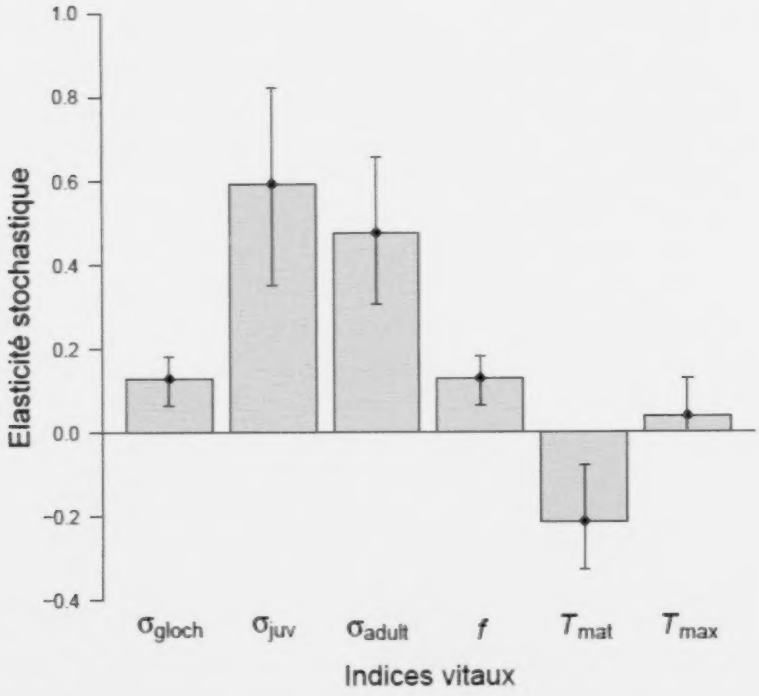

Figure 6. Résultats de l'analyse de perturbation stochastique montrant les élasticités (ε_v) des indices vitaux (probabilité de survie annuelle à chaque stade, fécondité, âge à la maturité et âge maximal) pour le modèle indépendant de l'hôte de l'obovarie olivâtre. Les résultats comprennent des intervalles de confiance de 95 % calculés selon la méthode « bootstrap ». Les valeurs exactes sont présentées dans le tableau 2 de Young et Koops (2013).

Dans le cas du modèle dépendant de l'hôte, si la population de l'hôte est en déclin, les populations d'hôtes et de moules diminuent jusqu'à l'extinction, et ce, quelle que soit la trajectoire de la population de moules (figure 7a). Il faut noter que la population de moules adultes peut toutefois augmenter avant de décliner en cas d'abondance initiale de l'hôte supérieure aux besoins de la moule ou du passage d'un grand nombre de juvéniles au stade adulte. Dans la deuxième situation, la population totale de moules décline même si le nombre d'adultes augmente temporairement.

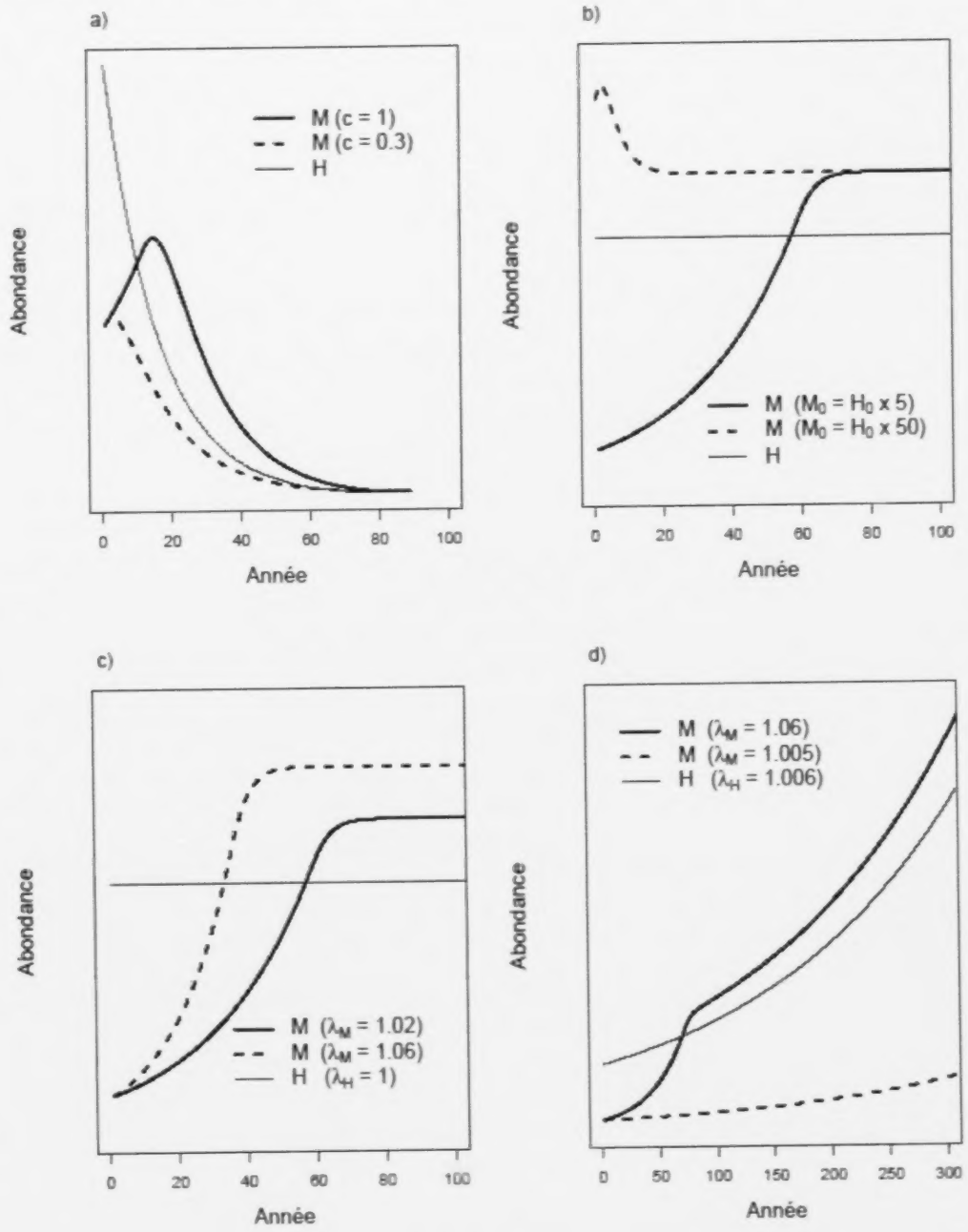

Figure 7. Trajectoires de l'abondance de l'esturgeon jaune et de l'obovarie olivâtre dépendant de l'hôte supposant a) une population d'hôtes en déclin (λ = 0,94), une population de moules croissante (λ = 1,02) et des valeurs variables de la constante c (équation (1)), b) une population d'hôtes stable (λ=1), une population de moules croissante (λ=1.02) et des populations initiales de moules variables, c) une population d'hôtes stable et des populations de moules croissant à des taux variables et d) une population d'hôtes croissante et des populations de moules croissant à des taux variables.

Si la population de l'hôte est stable, une population de moules croissante (c.-à-d. une population qui continuerait de croître en l'absence de limitation par l'hôte) se stabilise à une abondance à l'équilibre (M^*) qui est déterminée par l'abondance stable de l'hôte (H^*), la constante c (la probabilité annuelle moyenne de rencontre entre un hôte et chaque moule) et les paramètres du cycle biologique de la moule (équation (1)).

$$M^* = \frac{f\sigma_{gloch}\sigma_{adult}\gamma_{juv}cH^*}{(\sigma_{juv}\gamma_{juv} - \sigma_{juv} + 1)(\sigma_{adult}\gamma_{adult} - \sigma_{adult} + 1)} \quad (1)$$

En supposant une population stable d'hôtes, l'équilibre prévu d'une population de moules croissante augmente linéairement en cas de modifications de la fécondité et de façon exponentielle en cas de modifications de la survie des adultes ou des juvéniles. L'abondance à l'équilibre est indépendante de la population initiale de moules (figure 7b), mais dépend du cycle biologique et du taux de croissance naturel de la moule (figure 7c).

Si la population de l'hôte est croissante, le taux de croissance de la population de moules ne peut être indéfiniment supérieur à la population de l'hôte (figure 7d). En effet, la population de moules croîtra plus rapidement jusqu'à ce qu'elle parvienne à sa capacité de croissance dépendant de l'hôte, qui se produit quand la réduction dépendant de l'hôte pour la survie de la première année abaisse le taux de croissance de la population de moules au taux de croissance de l'hôte.

L'abondance de la population de moules est très sensible à la disponibilité d'hôtes juvéniles alors qu'elle l'est nettement moins à celle des hôtes adultes. En d'autres termes, la diminution de la capacité de l'hôte à contenir des glochidies en raison de sa petite taille nuit beaucoup moins à la moule qu'une diminution due à une augmentation de l'âge ou à l'acquisition d'une immunité. Notons que ces diminutions de la disponibilité de l'hôte signifient seulement que les hôtes ne sont pas porteurs de glochidies, et non qu'ils ne font plus partie de la population. Le prélèvement des hôtes modifie le taux de croissance de la population et son abondance à l'équilibre. Une diminution de l'abondance à l'équilibre de l'hôte affecte l'abondance de la moule linéairement (équation (1)).

Dommages admissibles

Aux fins de la modélisation de l'évaluation du potentiel de rétablissement, les définitions suivantes sont utilisées :

- Les dommages admissibles sont définis comme des dommages causés à la population qui ne mettront pas en péril le rétablissement ou la survie de la population.
- Les dommages chroniques font référence à un changement négatif d'un indice vital qui entraîne un déclin du taux de croissance de la population à long terme.
- Les dommages temporaires font référence au prélèvement unique d'individus qui réduit le taux de croissance moyen de la population de manière temporaire dans des délais précis.

L'estimation des dommages admissibles est très dépendante de la trajectoire de la population et des indices vitaux propres à l'espèce. Étant donné que de nombreux éléments du cycle biologique de l'obovarie olivâtre sont inconnus, aucune valeur précise n'est fournie quant aux dommages admissibles. Nous avons préféré fonder notre avis concernant les dommages admissibles sur la sensibilité du modèle. Plus le modèle est sensible aux changements d'un paramètre donné, plus la population est susceptible d'être affectée à ce stade biologique.

En général, lorsque l'abondance des poissons hôtes ne constitue pas un facteur limitatif, la croissance des populations d'obovaries olivâtres est surtout sensible aux perturbations touchant

la survie des adultes et des juvéniles. Quand l'abondance de l'hôte est limitée, la viabilité de l'obovarie olivâtre devient sensible au taux de fixation des glochidies.

Résumé de l'avis scientifique sur les dommages admissibles

Chaque élément de l'avis relatif aux dommages admissibles est indépendant et ne laisse supposer aucune autre source de dommage. Si les dommages proviennent de plusieurs sources, les dommages admissibles devraient être réduits.

- On devrait permettre la tenue de recherches scientifiques afin de mieux connaître la population.

Dommages chroniques admissibles

- Lorsque la trajectoire d'une population d'obovaries olivâtres est en déclin, aucun dommage chronique admissible n'est permis (c.-à-d. au niveau de la population).
- Lorsque la trajectoire de la population d'obovaries olivâtres est en augmentation, des dommages chroniques peuvent être envisagés, si la trajectoire de la population d'esturgeons jaunes est stable ou croissante. Les dommages chroniques peuvent retarder le rétablissement, surtout lorsqu'ils touchent les taux de survie annuels de l'obovarie olivâtre.
- Lorsque la trajectoire d'une population est inconnue, on ne peut évaluer l'ampleur des dommages chroniques admissibles qu'après avoir recueilli des données sur cette population.

Dommages temporaires admissibles

- Lorsque la trajectoire d'une population d'obovaries olivâtres est en déclin ou inconnue, même de faibles niveaux de dommages temporaires peuvent compromettre le rétablissement ou écourter le temps avant la disparition de la population.
- Lorsque la trajectoire de la population d'obovaries olivâtres est stable ou en augmentation, des dommages temporaires peuvent être envisagés, si la trajectoire de la population d'esturgeons jaunes est stable ou croissante. L'ampleur des dommages devrait dépendre de la proximité de l'abondance d'obovaries olivâtres à l'abondance à l'équilibre, tel qu'il est défini dans le modèle dépendant de l'hôte.
- Les dommages (chroniques ou temporaires) qui limitent la disponibilité de l'hôte aux fins de la fixation des glochidies d'obovarie olivâtre devraient être évités ou atténués.

Mesures d'atténuation et solutions de rechange

Il est possible de limiter les menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'espèce en adoptant des mesures d'atténuation qui réduiront ou élimineront les effets néfastes potentiels susceptibles de découler des ouvrages ou entreprises associés aux projets ou aux activités réalisés dans l'habitat de l'obovarie olivâtre. L'obovarie olivâtre a été désignée comme espèce en voie de disparition par le COSEPAC. Elle est actuellement protégée par la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario. Il s'avère donc nécessaire d'élaborer un programme de rétablissement provincial officiel afin de gérer l'espèce et de prévenir la poursuite de son déclin.

L'obovarie olivâtre est également une espèce candidate que l'on envisage d'inscrire à la liste de la *Loi sur les espèces en péril*. Une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) doit être menée dans le but d'éclairer cette décision d'inscription. Le processus d'EPR comprendra aussi de l'information sur les travaux et les activités menés dans l'habitat de l'obovarie olivâtre, ainsi que sur les mesures d'atténuation. Comme l'obovarie olivâtre est présente en Ontario et au

Québec, les résultats seront présentés par province dans le texte, mais par population dans les tableaux. Remarque : les séquences des effets sont les mêmes pour les deux provinces, mais le processus de rationalisation des soumissions du Québec n'est pas aussi étendu que celui de l'Ontario qui est utilisé pour fournir des informations pertinentes sur les menaces et les mesures d'atténuation dans l'EPR.

Au cours des dernières années, divers ouvrages, entreprises et activités ont été réalisés dans l'habitat de l'obovarie olivâtre, notamment : des traversées de cours d'eau (p. ex., des ponts et des ponceaux), des travaux sur les rives (p. ex., des ouvrages de stabilisation), des travaux dans les cours d'eau (p. ex., l'entretien, la modification et le redressement des chenaux), la mise en place de structures dans l'eau (p. ex., des rampes de mise à l'eau, des quais, des émissaires d'évacuation, des prises d'eau) et des activités de gestion de l'eau (p. ex., la gestion des eaux pluviales). Les recherches sont maintenant terminées et les résultats nous permettent de résumer les types d'ouvrages, d'entreprises et de projets qui ont été exécutés dans l'habitat connu de l'obovarie olivâtre (tableau 4). La base de données du Système de suivi des activités du programme de l'habitat (SAPH) du MPO ainsi que les rapports sommaires des projets sur l'habitat du poisson passés en revue par les organismes partenaires ont été examinés afin d'évaluer le nombre de projets réalisés au cours de la période de trois ans (2009 à 2011). On a relevé environ 133 projets pour l'Ontario et approximativement 55 pour le Québec. Toutefois, il est probable que cette liste ne rende pas compte de toutes les activités qui se sont déroulées dans ces zones. Il est possible que certains projets n'aient pas été portés à la connaissance des organismes partenaires ou du MPO, s'ils ont été menés suivant les conditions d'un énoncé opérationnel. Neuf projets ont été exécutés conformément aux conditions d'énoncés opérationnels. Ceux-ci portaient essentiellement sur l'installation de structures dans l'eau (telles que des quais et des rampes de mise à l'eau) et l'exécution de travaux sur les rives (tels que la mise en place d'ouvrages de stabilisation).

Les autres projets ont été considérés comme ne posant qu'un faible risque pour le poisson et son habitat et ont été traités au moyen de lettres d'avis et de mesures d'atténuation normalisées. Sans mesures d'atténuation adéquates, les projets et les activités menés à proximité de ces zones auraient pu avoir une incidence sur l'obovarie olivâtre (p. ex., augmentation de la turbidité et de la sédimentation due aux travaux exécutés en amont des chenaux). La majorité des projets (42 %) étaient des travaux de stabilisation des berges. Si l'on part du principe que les pressions historiques et anticipées en faveur de l'aménagement seront sans doute similaires, on prévoit que d'autres projets comparables seront vraisemblablement exécutés dans l'habitat de l'obovarie olivâtre, ou près de celui-ci. Les principaux promoteurs de projets étaient des propriétaires fonciers individuels en Ontario et des municipalités au Québec.

Comme l'indique l'analyse des menaces, bon nombre des menaces pesant sur les populations d'obovaries olivâtres sont des menaces liées à l'habitat qui ont été associées aux séquences des effets élaborées par le Secteur de la gestion de l'habitat du poisson (GHP) du MPO (tableau 4). La GHP du MPO a élaboré des lignes directrices sur des mesures d'atténuation pour 19 séquences des effets en vue de protéger les espèces aquatiques en péril dans la région du Centre et de l'Arctique (Coker *et al.* 2010). Il faut se référer à ce document pour examiner les stratégies d'atténuation et les solutions de rechange se rapportant aux menaces pesant sur l'habitat. À l'heure actuelle, nous ne connaissons aucune mesure d'atténuation qui pourrait s'appliquer au-delà de ce qui est inclus dans les séquences des effets.

D'autres mesures d'atténuation et solutions de remplacement propres à l'obovarie olivâtre et visant les espèces envahissantes sont présentées ci-après.

Tableau 4. Résumé des ouvrages, des projets et des activités exécutés entre janvier 2009 et décembre 2011 dans des zones occupées par l'obovarie olivâtre. Les menaces que l'on sait associées à ces types d'ouvrages, de projets et d'activités sont marquées d'un crochet. Le nombre d'ouvrages, de projets et d'activités associés à chaque population d'obovaries olivâtres, déterminé à partir de l'analyse de l'évaluation du projet, est indiqué. La séquence des effets applicable a été précisée pour chaque menace associée à chaque ouvrage, projet ou activité (1 – élimination de la végétation; 2 – nivellement; 3 – excavation; 4 – utilisation d'explosifs; 5 – utilisation d'équipement industriel; 6 – nettoyage et entretien de ponts ou d'autres structures; 7 – plantation riveraine; 8 – pâturage du bétail sur les rives des cours d'eau; 9 – relevés sismiques en mer; 10 – mise en place de matériaux ou de structures dans l'eau; 11 – dragage; 12 – extraction d'eau; 13 – gestion des débris organiques; 14 – gestion des eaux usées; 15 – ajout ou retrait de végétation aquatique; 16 – changement dans les périodes, la durée et la fréquence du débit; 17 – problèmes associés au passage des poissons; 18 – enlèvement de structures; 19 – mise en place de sites aquacoles de poissons marins).

Ouvrage/Projet/Activité	**Menaces** (associées à l'ouvrage/au projet/à l'activité)							**Cours d'eau/Plan d'eau** (nombre d'ouvrages/de projets/d'activités exécutés entre 2009 et 2011)			
	Espèces envahissantes	**Poissons-hôtes (obstacles au déplacement)**	**Contaminants et substances toxiques**	**Charge en éléments nutritifs**	**Turbidité et charge sédimentaire**	**Destruction et modification de l'habitat**	**Altération des régimes d'écoulement**	**Rivière Mississagi**	**Rivière des Outaouais**	**Fleuve Saint-Laurent**	**Rivière Saint-François**
Séquence des effets applicable pour l'atténuation des menaces et solutions de rechange au projet		10, 16, 17	1, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18	1, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18	10, 11, 12, 16, 18				
Traversées de cours d'eau (ponts, ponceaux, traversées ouvertes non isolées)		✓	✓		✓	✓		6	9	2	1
Ouvrages sur les rives (stabilisation, remblai, murs de soutènement, gestion de la végétation riveraine)			✓		✓	✓			63	15	1
Barrages, obstacles et structures dans l'eau (entretien, modifications, rénovation des installations hydroélectriques)	✓	✓			✓	✓	✓	1	1	1	

Ouvrage/Projet/Activité	Menaces (associées à l'ouvrage/au projet/à l'activité)							Cours d'eau/Plan d'eau (nombre d'ouvrages/de projets/d'activités exécutés entre 2009 et 2011)			
	Espèces envahissantes	Poissons-hôtes (obstacles au déplacement)	Contaminants et substances toxiques	Charge en éléments nutritifs	Turbidité et charge sédimentaire	Destruction et modification de l'habitat	Altération des régimes d'écoulement	Rivière Missisagi	Rivière des Outaouais	Fleuve Saint-Laurent	Rivière Saint-François
Travaux dans les cours d'eau (entretien des chenaux, restauration, modifications, réorientation, dragage et enlèvement de la végétation aquatique)			✓	✓	✓	✓			8	12	
Gestion de l'eau (gestion des eaux pluviales, prélèvement d'eau)			✓	✓	✓		✓		6		
Structures dans l'eau (rampes de mise à l'eau, quais, émissaires d'évacuation, prises d'eau)			✓	✓	✓	✓		2	43	16	1
Poissons-appâts											
Introductions d'espèces envahissantes (accidentelles et intentionnelles)	✓										

Espèces envahissantes

L'introduction et l'établissement d'espèces aquatiques envahissantes (p. ex., les moules dreissénidées) ont eu des effets négatifs sur les populations d'obovaries olivâtres. Des mesures d'atténuation et des solutions de remplacement devraient être envisagées non seulement pour les espèces envahissantes établies actuellement, mais également pour les espèces envahissantes qui pourraient s'établir dans le futur.

Mesures d'atténuation

- Évaluer la probabilité qu'un plan d'eau soit envahi par une espèce envahissante.
- Effectuer un suivi des bassins hydrographiques pour détecter les espèces envahissantes qui pourraient avoir des répercussions négatives sur les populations d'obovaries olivâtres directement ou sur leurs habitats.
- Élaborer un plan portant sur les risques potentiels, les répercussions ainsi que les mesures proposées si la surveillance permet de détecter l'arrivée ou l'établissement d'une espèce envahissante.
- Lancer une campagne de sensibilisation du public sur les méthodes appropriées de nettoyage des bateaux que l'on doit transférer depuis une voie d'eau infestée et l'identification des moules d'eau douce indigènes et envahissantes. La campagne pourrait inclure la distribution d'une fiche d'information visant à renseigner la population sur les espèces indigènes et envahissantes.
- Encourager l'utilisation des systèmes de rapports en vigueur relativement aux espèces envahissantes.
- Restreindre l'utilisation des bateaux dans les zones particulièrement susceptibles d'être envahies et infestées par des moules zébrées.

Solutions de rechange

- Non autorisées
  - Aucune.
- Autorisées
  - Utiliser uniquement des espèces indigènes.
  - Respecter le Code national sur l'introduction et le transfert d'organismes aquatiques pour toute introduction d'organisme aquatique (MPO 2003).

Poissons-hôtes

Une diminution du nombre de poissons-hôtes ou un rétrécissement de la zone où se chevauchent les aires de répartition des poissons-hôtes et des moules d'eau douce pourrait réduire les probabilités de rencontres entre les poissons et les moules.

Mesures d'atténuation

- Mettre en œuvre un plan de gestion pour l'espèce de poisson-hôte appropriée. Cela permettrait d'améliorer le taux de survie des hôtes, ce qui devrait avoir pour effet d'augmenter leur nombre, de maintenir une population de poissons-hôtes en santé et, au final, d'accroître les probabilités de rencontre entre le poisson-hôte et une moule d'eau douce gravide.
- Remettre immédiatement à l'eau les poissons-hôtes pêchés à la ligne dans les zones où l'on sait que des moules d'eau douce sont présentes.

Solutions de rechange

- Restreindre de façon saisonnière ou par zone la pêche à l'esturgeon jaune si l'on peut confirmer l'existence d'une période de fixation des glochidies d'obovarie olivâtre qui entraînent des infestations naturelles.

Sources d'incertitude

Malgré des efforts concertés en vue d'augmenter nos connaissances sur l'obovarie olivâtre au Canada, il y a encore plusieurs sources d'incertitude importantes pour cette espèce en ce qui concerne la répartition et la structure de la population, ses préférences en matière d'habitat ainsi que les facteurs limitant son existence.

Il est impératif de poursuivre les activités d'échantillonnage quantitatif de l'obovarie olivâtre dans les zones où sa présence est connue afin de déterminer la taille de la population, la trajectoire actuelle et les tendances au fil du temps. Il faut également effectuer d'autres échantillonnages ciblés dans les rivières Mississagi, des Outaouais et Saint-François, pour valider l'évaluation de l'état actuel de la population et déterminer la taille des populations. De plus, afin de déterminer l'aire de répartition de l'obovarie olivâtre, il faudrait réaliser des échantillonnages exploratoires dans les systèmes dont les caractéristiques de l'habitat sont semblables à celles des zones où l'on sait que l'espèce est présente. Les systèmes potentiellement visés par les relevés exploratoires comprennent le lac Nipissing et les rivières Mattawa, French et Gatineau, lesquels sont situés à proximité des endroits où des obovaries olivâtres ont été observées et comportent possiblement un habitat convenable. Il faudra également prélever d'autres échantillons pour toutes les populations dont le niveau de certitude lors de l'évaluation de l'état de la population était faible. Plusieurs des sites de la rivière des Outaouais où des obovaries olivâtres ont déjà été aperçues n'ont pas fait l'objet d'un relevé récent. Les zones de la rivière des Outaouais qui présentent un intérêt particulier comprennent les secteurs situés au nord de l'endroit au Témiscamingue où des observations ont été faites, notamment la rivière Blanche, la portion de la rivière des Outaouais entre la région du Témiscamingue et l'île aux Allumettes et le tronçon entre le débarcadère MacLaren et le confluent de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent. On devrait poursuivre les activités d'échantillonnage menées dans la rivière Saint-François et élargir leur portée, à la fois en amont de la centrale hydroélectrique de Domtar et en aval de la centrale de Drummondville. Il faudrait échantillonner les affluents du chenal Nord (lac Huron) et possiblement du lac Supérieur où des esturgeons jaunes sont présents et dont les caractéristiques de l'habitat sont semblables à celles de la rivière Mississagi, afin de déterminer si la population d'obovaries olivâtres dans ladite rivière constitue une population isolée. Étant donné que l'obovarie olivâtre vit souvent en eau profonde, des relevés en plongée doivent être effectués pour l'ensemble des populations. Il faudrait se pencher sur d'autres méthodes expérimentales d'échantillonnage, notamment sur l'utilisation d'un râteau (brail), pour pouvoir échantillonner les habitats en eau profonde. Les râteaux sont constitués d'une perche munie d'une frange de chaînes courtes à laquelle sont attachés des hameçons. Chaque hameçon est généralement constitué de quatre fourches dont l'extrémité est arrondie. Lorsque le râteau est descendu dans le fond de la rivière et tiré, les moules se fixent sur l'extrémité de forme arrondie et sont extirpées du substrat. Durant les relevés, la longueur de la coquille de tous les spécimens vivants devrait être consignée, afin d'obtenir de l'information sur la structure de la population et de comprendre le processus de recrutement de chaque population. Ces données de base sont nécessaires pour suivre les tendances en matière de répartition et de population de l'obovarie olivâtre, et pour assurer le succès des mesures de rétablissement qui pourraient être mises en œuvre. Si l'obovarie olivâtre vivante peut être capturée avec succès, il est nécessaire d'estimer l'abondance afin d'interpréter correctement la modélisation de la population (see Young and Koops 2013). Certaines caractéristiques biologiques de l'obovarie

olivâtre nécessaires à la modélisation de la population de l'espèce sont actuellement inconnues. On doit mener des études afin de valider les paramètres de la survie, de la fécondité, de l'âge à la maturité, de la longévité et de l'abondance de la population pour chaque stade de vie. Les études à venir devraient avoir pour but d'obtenir des détails sur l'infestation des hôtes de différentes tailles (le nombre de glochidies, par exemple) et le lien entre la probabilité de fixation des moules et la densité hôtes/moules.

D'autres études sur les exigences en matière d'habitat doivent absolument être menées afin de pouvoir déterminer l'habitat essentiel pour tous les stades biologiques de l'obovarie olivâtre. Des études supplémentaires sur l'habitat privilégié par l'espèce pourraient également aider à déterminer les zones potentielles de relocalisation. L'échantillonnage supplémentaire devrait comprendre une évaluation quantitative de l'habitat incluant une classification des substrats, la profondeur de l'eau et la vitesse du courant. On a besoin de mieux comprendre les effets des variations de niveaux d'eau et des changements des régimes d'écoulement naturels sur l'obovarie olivâtre. Il faudrait effectuer d'autres expériences en laboratoire de même que des expériences sur le terrain, si possible, afin de déterminer si l'esturgeon jaune représente effectivement le poisson-hôte de l'obovarie olivâtre au Canada. Des expériences d'infestation en laboratoire faisant appel à des échantillons provenant des populations canadiennes devraient être menées, dans le but de vérifier l'utilisation de l'esturgeon jaune en tant que poisson-hôte pour l'obovarie olivâtre. Un échantillonnage des esturgeons jaunes consistant notamment à inspecter les branchies et à y prélever des glochidies d'obovarie olivâtre devrait être effectué. Si l'on confirme que l'esturgeon jaune est bel et bien le poisson-hôte pour les populations canadiennes d'obovaries olivâtres, les déplacements et les habitudes migratoires du poisson devraient être étudiés. On pourrait ainsi déterminer la dispersion des obovaries olivâtres au sein des populations et entre celles-ci. Après avoir confirmé que l'esturgeon jaune est le poisson-hôte de l'obovarie olivâtre, il faudrait également réaliser d'autres travaux de modélisation afin d'évaluer le nombre d'esturgeons jaunes requis pour soutenir la population d'obovaries olivâtres. D'autres poissons-hôtes potentiels, notamment le malachigan (*Aplodinotus grunniens*), devraient faire partie des expériences d'infestation. On pourrait ainsi déterminer si d'autres espèces peuvent jouer le rôle de poisson-hôte pour l'obovarie olivâtre. De nombreuses menaces ont été recensées pour les populations d'obovaries olivâtres au Canada; toutefois, l'impact direct de ces menaces est inconnu à l'heure actuelle. Il faut mener d'autres études quantitatives afin d'évaluer avec une plus grande certitude l'incidence directe de chaque menace sur les populations d'obovaries olivâtres. Dans les publications scientifiques, les répercussions des menaces sont généralement abordées de façon générale (c.-à-d. sur le plan de l'assemblage des moules). Il est important d'approfondir nos connaissances sur la probabilité des menaces et l'impact de celles-ci à l'échelle de l'espèce. Des recherches doivent être menées afin de déterminer les effets directs et indirects que les moules dreissénidées peuvent avoir sur l'obovarie olivâtre. Ce type de recherche sur les menaces que des espèces envahissantes peuvent avoir sur des moules indigènes est nécessaire pour prendre des décisions plus éclairées sur le plan de la gestion de ces espèces envahissantes. Il faut également déterminer les seuils des paramètres relatifs à la qualité de l'eau (p. ex., les éléments nutritifs, la turbidité).

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 29 au 30 janvier 2013 sur l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) au Canada. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO.

Bouvier L.D., Paquet, A. et Morris, T.J. 2013. Information à l'appui de l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (Obovaria olivaria) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2013/041. v + 48 p.

Coker, G.A., Ming, D.L., et Mandrak, N.E. 2010. Mitigation guide for the protection of fishes and fish habitat to accompany the species at risk recovery potential assessments conducted by Fisheries and Oceans Canada (DFO) in Central and Arctic Region. Version 1.0. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2904. vi + 40 p.

COSEPAC. 2011. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'obovarie olivâtre, (Obovaria olivaria), au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, Ontario. ix + 52 p.

Martel, A., Picard, I., Binnie, N., Sawchuk, B., Madill, J., et Schueler, F.W. 2006. The rare olive hickorynut mussel, Obovaria olivaria, in the Ottawa River, eastern Canada. Tentacle 14: 31-32.

Metcalfe-Smith, J.L., MacKenzie, A., Carmichael, I., et McGoldrick, D.J. 2005. Photo Field Guide to the Freshwater Mussels of Ontario. St. Thomas, Ontario, Canada. 60 p.

MPO. 2003. Code national sur l'introduction et le transfert d'organismes aquatiques. Groupe de travail sur les introductions et les transferts. Septembre 2003. 54 p.

MPO. 2010. Lignes directrices sur la terminologie et les concepts utilisés dans le programme sur les espèces en péril. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2009/065.

MPO. 2013. Compte rendu du processus zonal d'avis scientifique sur l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (Obovaria olivaria) au Canada; 29 et 30 janvier 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2013/006.

Parmalee, P.W., et Bogan, A.E. 1998. The freshwater mussels of Tennessee. The University of Tennessee Press, Knoxville, Tennessee, USA. 328 pp.

Watters, G.T., Hoggarth, M.A., and Stansbery, D.H. 2009. The Freshwater Mussels of Ohio. The Ohio State University Press, Columbus, OH. 400 p.

Young, J.A.M., et Koops, M.A. 2013. Modélisation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (Obovaria olivaria) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2013/022. iv + 14 p.

Zanatta, D.T., et Woolnough, D.A. 2011. Confirmation of Obovaria olivaria, Hickorynut Mussel (Bivalvia: Unionidae), in the Mississagi River, Ontario, Canada. Northeast. Nat. 18: 1-6.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501 Université Crescent
Winnipeg, Manitoba
R3T 2N6

Téléphone : 204-983-5131
Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2013. Évaluation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/041.

Also available in English:

DFO. 2013. Recovery Potential Assessment of Hickorynut (Obovaria olivaria) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013/041.